

国际灾难医学救援信息监测系统的启示

李静 李梅 赵宇卓 赵小柯 黎檀实

100044 北京交通大学经济管理学院信息管理系(李静、李梅、赵小柯);100853 北京,解放军总医院急诊科(赵宇卓、黎檀实)

通讯作者:黎檀实, Email: lts301@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.06.005

【摘要】 目的 详细分析国际灾难医学救援信息监测系统(SPEED系统),为建立具有中国特色的灾难医学救援信息监测系统提供实际借鉴意义。方法 详细分析灾难医学救援信息监测场景下的SPEED系统,从SPEED系统的设计、工作流程、系统实施等方面进行分析、总结和归纳,并提出SPEED系统对我国灾难医学救援信息监测工作的启示。结果 SPEED系统是一个针对灾难发生早期的信息监测系统,对灾难所引起的疾病、生命健康趋势提供监测,有着完善的数据收集机制、全面的人员培训体系、完备的系统功能,以及涉及多层次、多区域、多部门的实施策略,是灾难医学救援及管理人员及时获取信息的有力工具。在灾难医学救援领域,我国目前类似面向公众的信息监测系统仍未完善。结论 学习参考SPEED系统的设计流程与建立模式,可以为我国建立具有中国特色的灾难医学救援信息监测系统提供参考。

【关键词】 国际灾难医学救援信息监测系统; 启示; 系统设计; 工作流程; 系统实施

基金项目: 国家自然科学基金(81272060, 81701961); 军事医学创新专项(14CXZ005); 军队后勤科研项目计划项目(AWS15J004)

Enlightenment from the surveillance in post extreme emergencies and disasters Li Jing, Li Mei, Zhao Yuzhuo, Zhao Xiaoke, Li Tanshi

Department of Information Management, School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China (Li J, Li M, Zhao XK); Department of Emergency, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China (Zhao YZ, Li TS)

Corresponding author: Li Tanshi, Email: lts301@163.com

【Abstract】 Objective The detailed analysis of the surveillance in post extreme emergencies and disasters (SPEED) provides practical reference for China to establish a disaster medical rescue information monitoring system with Chinese characteristics. **Methods** The SPEED system under the scene of disaster medical rescue information monitoring is analyzed in detail. The SPEED system design, work flows, system implementation and other aspects are analyzed and summarized in this paper, and suggests the enlightenment of SPEED system for Chinese disaster medical rescue information monitoring work. **Results** The SPEED system is an information monitoring system for the early stages of disasters. It provides monitoring for diseases caused by disasters, and life and health trends. It has a complete data collection mechanism, a comprehensive personnel training system, a complete system function, and an implementation strategy involving multi-layer, multi-region, and multi-sector. It is a powerful tool for disaster medical rescue and management personnel to obtain information in time. In the field of disaster medical rescue, a similar public-facing information monitoring system in China is still not perfect. **Conclusion** Learning the design flows and establishment mode of the SPEED system can provide reference for China to establish a disaster medical rescue information monitoring system with Chinese characteristics.

【Key words】 The surveillance in post extreme emergencies and disasters; Enlightenment; System design; Workflows; System implementation

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81272060, 81701961); Military Medical Innovation Project (14CXZ005); Military Logistics Science Study Planning Program (AWS15J004)

为了应对日趋严峻的灾难挑战,更加及时、系统、全面地掌握医学救援情况,信息监测已经成为普遍关注的重点。在此背景下,世界卫生组织(WHO)主导设计了全球范围内第一个体系化的国际灾难医学救援信息监测系统(SPEED系统)^[1],并在菲律宾、海地等国实际灾难医学救援行动中得到推广和应用。

2012年9月6日,WHO和菲律宾卫生部卫生应

急管理司由于在SPEED系统建设方面的杰出贡献,被授予了the Galing Likha-Kalusugan (GLK)奖^[2]。此外,SPEED系统还赢得了其他50多项国家级奖项。详细分析灾难医学救援信息监测场景下的SPEED系统,对于我国全面构建具有中国特色的灾难医学救援信息监测体系具有良好的借鉴作用。本研究从系统设计、工作流程以及系统实施等多个方面对SPEED系统进行分析、总结和归纳,以得出

SPEED系统的成功应用对我国灾难医学救援信息监测工作的启示。

1 SPEED系统的设计

1.1 清晰的系统角色: SPEED系统具有清晰的角色设置,以SPEED团队为单位展开有序的疫情监测工作。SPEED团队包括汇报员、数据管理员、团队负责人、热线工作人员和快递员5种不同的系统职能^[3]。此外,SPEED系统还配有技术援助和响应团队(START),提供技术和资源支持。大的灾难往往涉及多个行政区域,相邻行政区域之间的互相支持机制有利于提高系统的可用性。

1.2 完备的系统功能: SPEED系统是一个灾难发生早期的信息监测系统,提供监测灾难引起的各种疾病、生命健康趋势的功能,是灾难应急管理人员获取信息的有力工具。

SPEED系统主要具有数据采集、数据共享、数据分析功能^[4]。数据采集功能是通过SPEED系统汇报员收集一线医疗卫生信息,通过各种方式传递到SPEED服务器中,供各级医疗机构进行数据校验和数据使用;数据共享功能体现在不同层次的决策者可以立即访问其职责范围内的数据;数据分析功能是指SPEED系统可以自动生成图表、二维表、示意地图和状态报告。

以菲律宾为例,SPEED系统功能流程见图1。SPEED系统有3层结构:第一层负责最前端的数据收集工作,收集疏散中心、非政府组织、社区(健康中心、农村卫生站)、市级医院/私立医院、省级医院、跨省医院/卫生部直属医院/其他公立医院的数据,并进行表格的完善;第二层的市级医疗管理部门负责数据的导入及验证;第三层的流行病研究和监测单位、省级医疗管理部门、区域性的卫生发展中心和卫生部负责报表的生成。

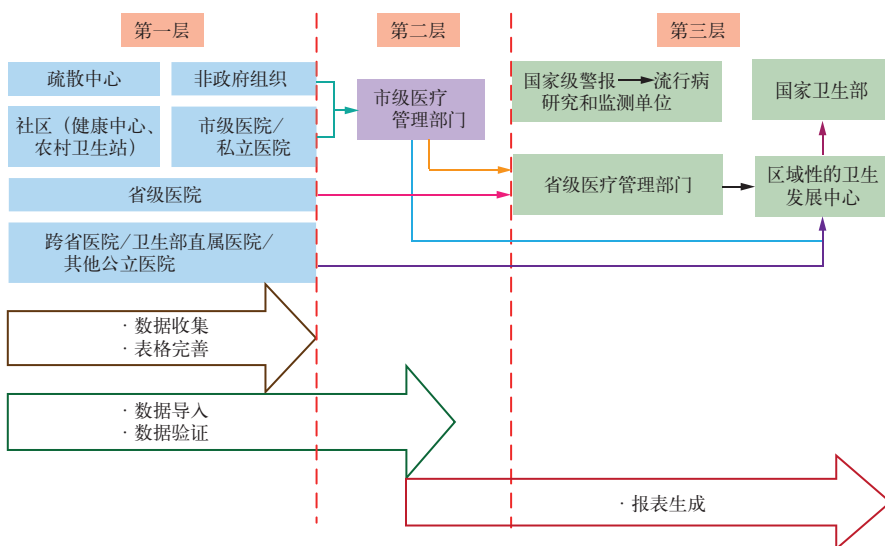


图1 国际灾难医学救援信息监测系统(SPEED系统)功能流程(以菲律宾为例)

卫生发展中心、国家卫生部负责报表的生成。

1.3 科学的系统报表内容: SPEED报表作为SPEED系统信息收集的最前端,包括SPEED报表-1和报表-2。SPEED报表-1主要用于健康中心、农村卫生站、疏散中心数据收集工作;SPEED报表-2用于医院数据搜集工作。报表由基本信息、疾病与事件统计、填写须知和疫情对比表4部分内容组成^[5],全面覆盖了灾难医学救援监测的所需信息。

1.4 易用性强的系统软硬件: SPEED软件具有注册SPEED汇报员、医疗保健机构,分配相应代码等功能。SPEED软件开发采用目前常见的浏览器/服务器模式/数据库系统(B/S/DBS)开发模式,由PHP语言技术进行开发,具有开发容易、可移植性较好、安全性较高的优势。为了能够更好地在经济相对落后的国家和地区普及SPEED系统,除服务器外,该系统采用通用标准化的通讯设备,如电脑、手机、电话、传真机等。

2 SPEED系统的工作流程

WHO设计的SPEED系统运行机制见图2。

2.1 地方卫生局评估其所在地区的情况,如果条件符合SPEED的激活标准,则立即启动SPEED系统。SPEED系统有单一条件激活和双重条件激活两种激活标准。

2.1.1 单一条件激活: 单一条件激活是指符合下列条件之一,所有医疗机构都必须激活SPEED系统:①超出地方政府响应能力的对公共卫生产生影响的灾难或紧急事件,由地方政府或中央政府声明进入正式灾难状态;②疏散撤离中心预计将持续激活2d以上。

2.1.2 双重条件激活: 双重条件激活是指如果出现以下特殊情况中的2种,则必须激活SPEED系统:①影响重要人群的任何公共健康危害;②与灾难有关的医疗咨询和入院病例增多;③存在暴发疫情的可能性;④生命线(道路、桥梁、电信、电力)受到损害或存在安全威胁而导致的社区隔离;⑤针对受影响人群的健康服务、应急响应中断。

2.2 在灾区疏散中心、医疗保健中心和对口医院收集数据

并报告, SPEED 汇报员从治疗患者的咨询日志中收集数据,重点关注台风、洪水、地震等事件发生之后 21 种常见的健康状况和疾病(以菲律宾为例)。将数据汇总到 SPEED 表格中,每日 16:00 通过短信发送当天的数据。如果移动电话服务不可用,则可以使用其他数据提交模式,如双向无线电呼叫、固定电话呼叫等等。

2.3 SPEED 服务器设在受灾地卫生局,接受短信报告。通过专门的 SPEED 网站,各级应急管理人员可以使用报告。SPEED 系统在医疗救援力量的数量和分布超过阈值时,向事前设定的不同层次救援者通过移动电话发送即时警报,标志着灾难可能会发生或者已经发生。

2.4 各级应急管理人员通过 SPEED 网站即时生成的图表、报告和地图,通过可视化信息,分析灾难情况下或极端情况下幸存者的医疗状况趋势和分布,辅助决策。

2.5 SPEED 系统通过及时的信息支持可确保灾难医学救援力量包括人力、物力、财力的适当投入,确保及早发现传染病和非传染性疾病的增加,并监测灾区的医疗状况趋势,从而采取相应措施避免大规模伤亡事件的发生,实现科学救援。

3 SPEED 系统的实施

SPEED 系统实施采用的是一项涉及多层级、多区域、多部门的灾难医学救援应急计划,对应急管理资产和资源进行全面协同整合与互补。具体计划涉及能力建设、服务交付、宣传、政策制定、网络和社会动员、研究与开发、资源动员、信息管理和监督、标准和规定、监测和评估 11 个实施策略(表 1)。

“灾难医学救援应急准备计划”是为了确保 SPEED 系统在任何特定时间都可以使用 and 激活而制定的。根据准备计划,在系统准备阶段,所有正在或将要参与信息监测的工作人员都需要参与基本的 SPEED 培训,包括但不限于市一级医疗管理机构人员、省一级医疗管理机构人员、地区和国家应急管理部门人员等等。学习内容包括 SPEED 系统整体架构、SPEED 系统准备阶段操作、SPEED 系统相应阶段操作等。已经接受过培训的各级政府人员可以在当地为志愿者提供 SPEED 培训。官方制作培训手册、培训软件、培训视频等培训材料。在 SPEED 系统没有激活的间隔时间内,需要进行 SPEED 模

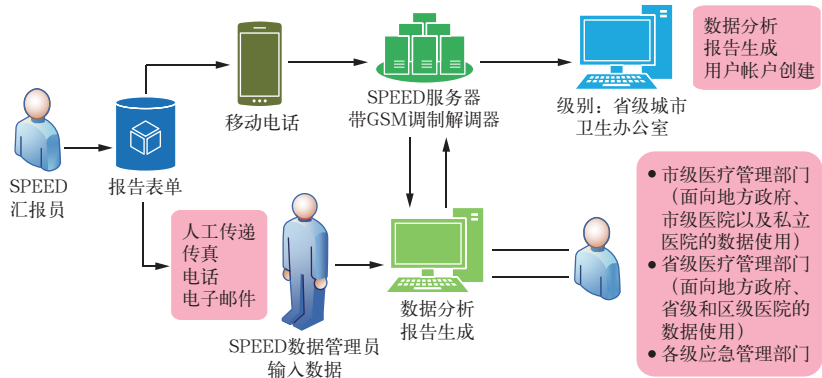


图 2 国际灾难医学救援信息监测系统(SPEED 系统)运行机制

拟练习,旨在检验各级医疗救援人员技能、确定 SPEED 系统应用弱点、确保系统按照规划运行。

宣传也是 SPEED 系统准备阶段的重要战略,应进行有助于提高公众意识的宣传活动,与合作伙伴和地方决策者开展研讨会、宣传会,以获得公众的支持,地方决策者与合作伙伴的支持能够极大地提高 SPEED 系统的可持续性。

各级应急管理部门应在 SPEED 准备阶段制定和实施适当的 SPEED 政策及指南,有助于确保层级制度,明确角色和职责,在灾难发生期间保证组织的良好运行和较高的成本效益。制定 SPEED 应急准备和响应计划,至少应包含 SPEED 计划目标、管理结构、激活和停用程序以及最低的物流要求等。

SPEED 系统实施阶段最重要的工作是建立垂直管理、层级分明的 SPEED 信息传递网络。基于现有的医疗系统,其中各级医疗管理部门、医院以及各级应急管理部门是 SPEED 网络的核心部分,负责根据需要挖掘和动员所有灾难医学救援力量,提供各级 SPEED 热线,并组建 START。

4 SPEED 系统对于我国灾难医学救援信息监测工作的启示

近年来我国的自然灾害、紧急突发事件一直呈高发态势,四川汶川 7.8 级大地震、H1N1 甲型流感、重症急性呼吸综合征(SARS)、禽流感等重大自然灾害和紧急事件频发,在进行救灾工作的同时,暴露出我国灾害灾难医学救援信息管理方面的不足。我国虽早在 1995 年便已在全国范围内推行医院医疗信息网络管理系统——“军卫一号”,并在 20 世纪末启动了“军卫 2 号”工程,即全军远程医学信息系统^[6],但还未能进行针对大型灾难及突发事件的信息管理系统的开发建设。

相关文献显示,在发生比较重大的灾难及突发事件后,伤员基本信息、医疗数据采集、录入、分析、

表1 国际灾难医学救援信息监测系统(SPEED系统)实施策略

战略	活动	要点
能力建设	通过 SPEED 系统培训灾难医学救援队伍；改善设施、确保最新的设备和用品	培训灾难医学救援队伍：在全国推行 SPEED 基本培训；改进灾难医学救援设施：主管单位需要加强设施建设，采购 SPEED 系统必要的设备和用品
服务交付	通过 SPEED 提供的信息促进灾难医学救援服务；提供通过 SPEED 在紧急情况下及时、全面、适当地进行反应	SPEED 系统可以生成图表、报告、地图，辅助进行决策；SPEED 系统数据可以应用到紧急情况下的资源统筹和策略制定上
宣传	向公众通报突发事件和灾害的预防与准备情况；灾难医学救援教育宣传；与决策者和机构合作获得支持	面向公众开展提高意识的宣传活动；面向合作伙伴和地方决策者开展研讨会、宣传会，积极寻求支持
政策制定	制定 SPEED 实施的地方和地区计划；制定 SPEED 系统开发的地方和地区政策、程序、指导方针及协议	为使用和管理系统提供法律框架；分层级制定：各级医疗主管部门为其辖区分别制定和实施合适的 SPEED 政策、SPEED 应急响应程序、SPEED 指南
网络和社会动员	通过会议和活动建立 SPEED 网络；定位医疗保健设施；与相关部门或公司签署备忘录(MOA: Memorandum of Association)和谅解备忘录(MOU: Memorandum of Understanding)	通过会议和宣传活动建成 SPEED 网络，由以下单位组成：市一级医疗管理部门、医院、非政府机构(如慈善组织)、公司(如保险公司)、省一级医疗管理部门、应急管理部门等；在准备阶段，市一级医疗管理部门需将辖区内的所有医疗设施注册到 SPEED 系统中，否则该医疗设施无法进行数据汇报
研究与开发	研究 SPEED 收集的数据；提交病历报告	SPEED 系统收集的数据对于灾后的灾难医学研究工作有非常重要的意义；从现场收集的数据可以进行描述性分析，SPEED 软件能自动生成报表
资源动员	为 SPEED 系统运行分配资源(物流、人力资源、财务资源)	应急主管部门对在系统准备期间的物流、人力、财务资源准备负有责任
信息管理和监督	安装、使用和维护 SPEED 系统；通过 SPEED 系统生成和传播信息	需保证短信提交的数据或在线输入的数据是真实可信的；在生成报告前需要验证数据，必要时市一级医疗管理部门可以联络 SPEED 汇报员进行验证
标准和规定	为 SPEED 系统制定相关标准	建设 SPEED 系统需要标准化，需制定系统启动、系统运行、系统终止的标准，制定标准化的 SPEED 表格、SPEED 医疗设施代码等
监测和评估	记录事件，记录实践经验和教训；评估响应的效果和 SPEED 系统的使用；进行模拟练习	在 SPEED 系统没有激活的间隔时间内，需要进行 SPEED 模拟练习，检验各级灾难医学救援人员在培训过程中获得的知识和技能，确定 SPEED 系统在实际应用过程中的薄弱环节

保存等工作仍缺乏医疗信息统计应急预案的指导，常导致信息上报不及时、不全面^[7]。在四川汶川大地震的灾难医学救援信息监测工作过程中，我国曾在四川省 14 个重灾县组建起一个基于手机的传染病监测急救报告系统，地震导致当地疾病监测系统损坏，无法担负灾难医学救援信息监测工作，中国疾病预防控制中心(CCDC)开发了一个基于手机的紧急报告系统，来弥补这一灾难造成的救援风险。通过选择合适的手机供应商和电信运营商，提供现场培训的方式，CCDC 很快组建起了以短信系统(简称短信)为基础的报告系统，覆盖了中国疾病预防控制中心(CISDCP)要求报告的 38 种传染病情况。该系统与 SPEED 系统的数据收集方式有一定的相似之处，主要还是基于手机的灾难医学救援信息监测，为 SPEED 系统的本土化提供了很好的实践经验^[8]。SPEED 系统与我国灾难医学救援信息监测系统对比见表 2。

SPEED 系统在菲律宾应用过程中取得的成功

可以提供如下启示。

4.1 建立完善的全国性数据收集机制，采用信息化手段进行数据收集，利用各种通讯方式最大化地进行标准化灾难医学救援信息收集。

4.1.1 标准统一，内容简洁：使用字母和数字组成的代码作为医疗保健机构及监测疾病的标识，可以很大程度上减少数据收集人员的工作负担，精简的数据也保证了错误率的降低。

4.1.2 不拘泥于数据收集方式：在受灾地区有限的通讯条件下，不能拘泥于数据的收集方式，确保数据收集的准确度、及时性即可。

4.1.3 分布式建设灾难医学救援数据库存储：为便于数据融合和数据备份，由专人进行服务器维护，各受灾区域之间实现数据共享，各级别医学救援与应急机构实现数据共享。

4.1.4 系统搭载数据可视化工具：便于医疗保健人员将数据转换成图表的形式以辅助决策，提高数据利用率。

表 2 国际灾难医学救援信息监测系统 (SPEED 系统) 与我国灾难医学救援信息监测系统对比

系统属性	SPEED 系统	基于手机的灾难医学救援信息监测系统
开发周期	长	短
覆盖疾病数量	各国可根据本国实际情况确定, 菲律宾为 21 种	38 种
代码的使用	使用专门为 SPEED 系统设计的医疗设施与疾病代码	使用与中国疾病预防控制中心信息系统同样的代码
人员培训	灾前培训, 培训人员覆盖面广, 不局限于医护人员	灾时培训, 培训时间短, 培训的主要人员是医护人员和流行病学专家
数据检验	存在数据检验机制	存在数据检验机制
调查问卷	有专门的纸质问卷	有专门的纸质问卷, 多使用电子问卷
数据汇报形式	采用日常报告 + 灾难信息预警的方式	采用日常报告 + 灾难信息预警的方式
团队规模	根据不同灾难规模决定团队规模	4 人小组
覆盖范围	全国性	地区性, 且由于人员不足不能满足灾区需求
数据存储	上传至专门服务器进行数据共享	上传至中国疾病预防控制中心信息系统数据库进行数据共享
工作人员	工作人员来自医院、各级医疗保健机构、各个疏散中心和医疗保健站, 不会轻易搬迁	相关工作人员经常搬迁导致部分监测数据损失
数据分析	提供生成表格、报告、地图的数据分析功能	提供生成表格、报告、地图的数据分析功能
有无灾难医学救援年龄区分	有	无

4.1.5 区分 5 岁以下与 5 岁以上病例: 在汇报中标识, 便于重点监测儿童的医疗保健状况和死亡案例。

4.2 建立健全数据收集培训机制, 在系统实施的准备阶段取得地方领导对灾难医学救援信息监测工作支持后开展基础培训。地方医学救援人员在接受过基础培训后即成为地方培训人员, 进一步在基层医学救援组织开展培训, 保证灾难医学救援信息监测系统实施落地。尽可能发动志愿者、救灾救援中心等力量, 对志愿者群体进行专业培训, 减轻医护人员负担。在系统不启动的间隔期间, 开展多点多地联合模拟, 以便发现问题, 迅速提供解决方案。

4.3 做好灾难医学救援信息监测本土化工作: 虽然国际上的成功案例已经给我国的灾难医学救援信息监测工作开展提供了较为丰富的经验, 但做好本土化工作, 保证国际上的成功经验能够更好地发挥作用是我们工作的重点。我国目前还没有系统的灾难医学救援预警阈值标准, 这些都需要在系统建设过程中与专家沟通协商制定。卫勤保障和医疗救援是部队灾难救援的重要内容之一, 应将部队参与灾难救援的力量也考虑到系统架构中, 及时获取有效数据, 便于军队各级医疗主管部门进行决策。同时要考虑到军队对信息保密的特殊要求, 对卫勤信息的秘密等级和设备要求进行相应调整。

4.4 降低加入系统的成本: SPEED 系统的接入成本非常低, 仅需要电脑即可使用数据。通过手机、传真机、固定电话甚至是人工传递都可以进行数据汇报。主服务器搭建在市一级医疗管理部门, 极大地方便了经济落后地区加入灾难医学救援信息监测系统, 最大程度地扩大灾难医学救援信息监测的范围。基于面向终端使用者的策略, 减少系统中的信

息处理节点与信息流的层级关系。

SPEED 系统对于全面了解国际灾难医学救援现状, 深入分析我国灾难医学救援信息化发展具有重要的参照性。本文力图从系统角色、功能、报表、软硬件以及工作流程、系统实施等多方面内容对 SPEED 系统进行系统总结、归纳, 为我国灾难医学救援信息化工作的可持续发展提供具体参考借鉴。

参考文献

- [1] 赵炜, 黎檀实, 李学伟. 灾难医学救援方法论研究的新启示 [J]. 中华急诊医学杂志, 2015, 24 (9): 938-939. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.09.004. Zhao W, Li TS, Li XW. New inspiration from research on the methodology of disaster medical rescue [J]. Chin J Emerg Med, 2015, 24 (9): 938-939. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.09.004.
- [2] WPRO. Surveillance in post extreme emergencies and disasters (SPEED) [EB/OL]. (2012-04-11) [2018-01-07].
- [3] WPRO. SPEED wins Galing Likha-Kalusugan award for health innovation [EB/OL]. (2012-09-06) [2017-11-20].
- [4] Health Emergency Management Staff, DOH and WHO Philippines. SPEED operations manual for managers [EB/OL]. (2011-07-16) [2017-11-20].
- [5] WHO Philippines and DOH-HEMS. SPEED in action [EB/OL]. (2012-09-24) [2017-11-20].
- [6] 封宗超, 李运明, 廖磊, 等. 灾难及突发事件住院信息管理系统研究现状及趋势 [J]. 现代生物医学进展, 2011, 11 (5): 955-957. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2011.05.010. Feng ZC, Li YM, Liao L, et al. Progress of the in-hospital patients' information management system in disaster and emergency events [J]. Progr Modern Biomed, 2011, 11 (5): 955-957. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2011.05.010.
- [7] 封宗超, 李运明, 郝新忠, 等. 突发事件医疗信息统计存在问题及对策 [J]. 解放军医院管理杂志, 2011, 18 (10): 915-916. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9985.2011.10.008. Feng ZC, Li YM, Hao XZ, et al. Medical information statistics in the disaster and emergency events [J]. Hosp Admin J Chin PLA, 2011, 18 (10): 915-916. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9985.2011.10.008.
- [8] Guo Y, Su XM. Mobile device-based reporting system for Sichuan earthquake-affected areas infectious disease reporting in China [J]. Biomed Environ Sci, 2012, 25 (6): 724-729. DOI: 10.3967/0895-3988.2012.06.016.

(收稿日期: 2018-04-20)